

Aus dem Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich

(Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)

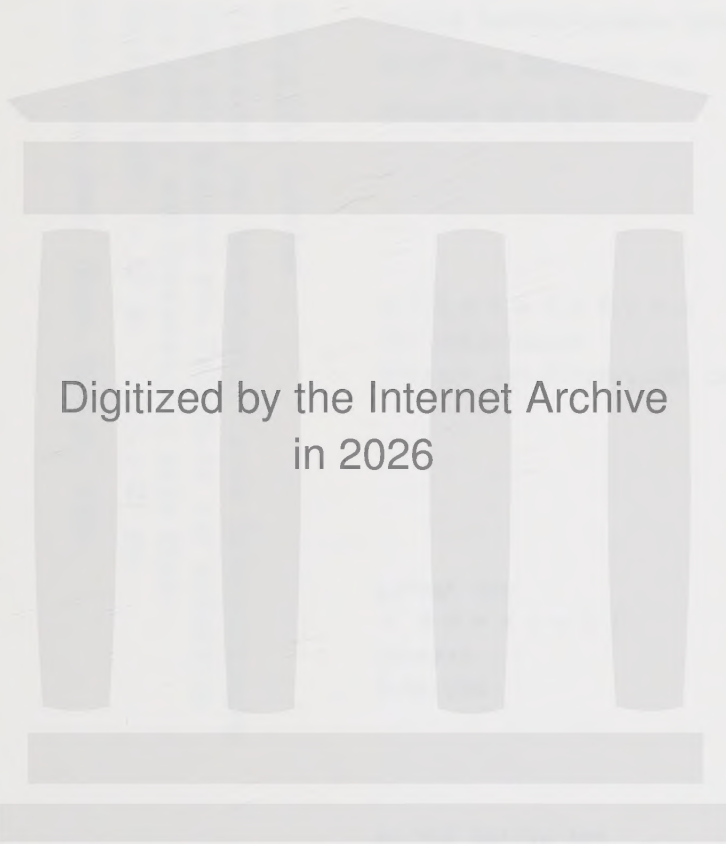
**KLINISCHE UND HORMONANALYTISCHE
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE EIGNUNG
VON ESTRUMATE^R ZUR INDUKTION
VON GEBURT UND MUMIENABGANG BEIM RIND**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
Donatus Rüetschi
Tierarzt
von Suhr / AG

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. K. Zerobin, Referent
Prof. Dr. M. Berchtold, Korreferent

Zürich 1981



Digitized by the Internet Archive
in 2026

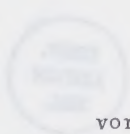
https://archive.org/details/IA41507206_0012

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Aus dem Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)

KLINISCHE UND HORMONANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER
DIE EIGNUNG VON ESTRUMATE^R ZUR INDUKTION VON
GEBURT UND MUMIENABGANG BEIM RIND

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich



vorgelegt von
D o n a t u s R ü e t s c h i
Tierarzt
von Suhr /AG

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. K. Zerobin, Referent
Prof. Dr. M. Berchtold, Korreferent

Zürich 1981



1.	Einleitung	1
2.	Die Bedeutung der Eltern	2
3.	Die Rolle der Eltern	3
4.	Die Verantwortung der Eltern	4
5.	Die Beziehung zwischen Eltern und Kindern	5
6.	Die Entwicklung der Eltern	6
7.	Die Erziehung der Kinder	7
8.	Die Förderung der Kinder	8
9.	Die Unterstützung der Kinder	9
10.	Die Kontrolle der Kinder	10
11.	Die Kommunikation mit den Kindern	11
12.	Die Emotionen der Kinder	12
13.	Die Sozialisation der Kinder	13
14.	Die Identität der Kinder	14
15.	Die Autonomie der Kinder	15
16.	Die Verantwortung der Kinder	16
17.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	17
18.	Die Entwicklung der Kinder	18
19.	Die Erziehung der Kinder	19
20.	Die Förderung der Kinder	20
21.	Die Unterstützung der Kinder	21
22.	Die Kontrolle der Kinder	22
23.	Die Kommunikation mit den Kindern	23
24.	Die Emotionen der Kinder	24
25.	Die Sozialisation der Kinder	25
26.	Die Identität der Kinder	26
27.	Die Autonomie der Kinder	27
28.	Die Verantwortung der Kinder	28
29.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	29
30.	Die Entwicklung der Kinder	30
31.	Die Erziehung der Kinder	31
32.	Die Förderung der Kinder	32
33.	Die Unterstützung der Kinder	33
34.	Die Kontrolle der Kinder	34
35.	Die Kommunikation mit den Kindern	35
36.	Die Emotionen der Kinder	36
37.	Die Sozialisation der Kinder	37
38.	Die Identität der Kinder	38
39.	Die Autonomie der Kinder	39
40.	Die Verantwortung der Kinder	40
41.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	41
42.	Die Entwicklung der Kinder	42
43.	Die Erziehung der Kinder	43
44.	Die Förderung der Kinder	44
45.	Die Unterstützung der Kinder	45
46.	Die Kontrolle der Kinder	46
47.	Die Kommunikation mit den Kindern	47
48.	Die Emotionen der Kinder	48
49.	Die Sozialisation der Kinder	49
50.	Die Identität der Kinder	50
51.	Die Autonomie der Kinder	51
52.	Die Verantwortung der Kinder	52
53.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	53
54.	Die Entwicklung der Kinder	54
55.	Die Erziehung der Kinder	55
56.	Die Förderung der Kinder	56
57.	Die Unterstützung der Kinder	57
58.	Die Kontrolle der Kinder	58
59.	Die Kommunikation mit den Kindern	59
60.	Die Emotionen der Kinder	60
61.	Die Sozialisation der Kinder	61
62.	Die Identität der Kinder	62
63.	Die Autonomie der Kinder	63
64.	Die Verantwortung der Kinder	64
65.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	65
66.	Die Entwicklung der Kinder	66
67.	Die Erziehung der Kinder	67
68.	Die Förderung der Kinder	68
69.	Die Unterstützung der Kinder	69
70.	Die Kontrolle der Kinder	70
71.	Die Kommunikation mit den Kindern	71
72.	Die Emotionen der Kinder	72
73.	Die Sozialisation der Kinder	73
74.	Die Identität der Kinder	74
75.	Die Autonomie der Kinder	75
76.	Die Verantwortung der Kinder	76
77.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	77
78.	Die Entwicklung der Kinder	78
79.	Die Erziehung der Kinder	79
80.	Die Förderung der Kinder	80
81.	Die Unterstützung der Kinder	81
82.	Die Kontrolle der Kinder	82
83.	Die Kommunikation mit den Kindern	83
84.	Die Emotionen der Kinder	84
85.	Die Sozialisation der Kinder	85
86.	Die Identität der Kinder	86
87.	Die Autonomie der Kinder	87
88.	Die Verantwortung der Kinder	88
89.	Die Beziehung zwischen Kindern und Eltern	89
90.	Die Entwicklung der Kinder	90
91.	Die Erziehung der Kinder	91
92.	Die Förderung der Kinder	92
93.	Die Unterstützung der Kinder	93
94.	Die Kontrolle der Kinder	94
95.	Die Kommunikation mit den Kindern	95
96.	Die Emotionen der Kinder	96
97.	Die Sozialisation der Kinder	97
98.	Die Identität der Kinder	98
99.	Die Autonomie der Kinder	99
100.	Die Verantwortung der Kinder	100

Inhaltsverzeichnis

1.	<u>Einleitung</u>	7
2.	<u>Fragestellung</u>	8
3.	<u>Material und Methodik</u>	9
3.1.	Charakterisierung der Prostaglandine (PG)	9
3.2.	Charakterisierung des PG-Analogons Estrumate ^R	10
3.3.	Versuchsdurchführung	13
4.	<u>Ergebnisse</u>	15
4.1.	Induktion der Geburt	15
4.2.	Induktion des Mumienabganges	23
5.	<u>Diskussion</u>	31
5.1.	Physiologie der Steuerung der Geburt	31
5.2.	Bisherige Methoden zur vorzeitigen Uterusentleerung	35
5.3.	Indikationen zur Induktion von Geburt und Mumienabgang	36
5.4.	Dosierung ^R , Wirksamkeit und Verträglichkeit von Estrumate ^R	39
5.5.	Uterusentleerung nach Estrumate ^R -Behandlung	39
5.6.	Progesteronwerte vor und nach Estrumate ^R -Behandlung	41
5.7.	Vitalität der Neugeborenen nach Estrumate ^R -Behandlung	42
5.8.	Nachgeburtsverhalten nach Estrumate ^R -Behandlung	42
5.9.	Milchleistung nach Estrumate ^R -Behandlung	43
5.10.	Fertilität nach Estrumate ^R -Behandlung	44
5.11.	Beurteilung von Estrumate ^R	45
6.	<u>Zusammenfassung</u>	46
7.	<u>Literatur</u>	48

1. Einleitung

Die Rentabilität der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung wird weitgehend vom Fortpflanzungsgeschehen beeinflusst. In Rindviehbeständen werden ein bis drei Fünftel der Abgänge durch Fruchtbarkeitsstörungen verursacht (7, 27, 48, 49, 121, 126), welche zu 40 % von Gebärmuttererkrankungen ausgehen (7). Ursache dafür sind mehrheitlich Schweregeburten, die häufig mit Nachgeburtsverhalten einhergehen (95) und bei 25-30 % der Muttertiere zu Sterilität führen. Mit heute geltenden Zahlen gerechnet, dürften die Verluste, welche durch Schweregeburten entstehen, gesamtschweizerisch rund 11 Millionen Franken pro Jahr betragen (41). Tierbesitzer und Tierarzt sind deshalb daran interessiert, bei Verdacht auf eine bevorstehende Schweregeburt oder Vorliegen einer Steinfrucht den Uterus vorzeitig entleeren zu können. Aus arbeitstechnischen Gründen wird ausserdem die Verlegung der Geburt auf einen Werktag gewünscht, namentlich in grösseren Betrieben.

Mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) und seinen Analoga kann heute eine sichere Geburtsauslösung erzielt werden (15, 26, 51, 56, 57, 83, 93, 111). Als weitere Methode zur Geburtsinduktion wird auch die Verabreichung von Glukokortikoiden angewendet (58, 59, 60).

2. Fragestellung

Mit den vorliegenden Untersuchungen soll geprüft werden, ob sich das synthetische PG-Analogon Estrumate^R eignet, bei Rindern ab dem 260. Trächtigkeitstag die Geburt einzuleiten oder einen Mumienabgang auszulösen.

Gemeinsam für beide Indikationen ergeben sich folgende Einzel-
fragen:

- 1) Aus welchen Gründen wird in der Praxis gewünscht, dass eine Geburt eingeleitet bzw. ein Mumienabgang ausgelöst wird?
- 2) Welche Dosis ist für eine sichere Uterusentleerung erforderlich?
- 3) Wann wird der Uterus nach einer Estrumate^R-Behandlung entleert?
- 4) Wie wird die Progesteronkonzentration im Blutplasma durch Estrumate^R beeinflusst?
- 5) Wie wirkt sich die Applikation von Estrumate^R auf die Milchleistung aus?
- 6) Hat die Estrumate^R-Behandlung einen Einfluss auf die nachfolgende Fruchtbarkeit?

Für die Geburtsinduktion stellen sich folgende Sonderfragen:

- 1) Muss nach Estrumate^R-Behandlung mit einer verminderten Lebensfähigkeit der Kälber gerechnet werden?
- 2) Tritt nach Estrumate^R vermehrt Nachgeburtsverhalten auf?

Bei der Induktion des Mumienabganges stellt sich die zusätzliche Frage, ob zwischen Trächtigkeitsdauer bzw. Zeitpunkt des fetalen Todes und Estrumate^R-Behandlung hinsichtlich Erfolgseintrittes Beziehungen bestehen.

3. Material und Methodik

3.1. Charakterisierung der Prostaglandine

Obwohl schon 1913 beobachtet wurde (12), dass menschliche Prostataextrakte bei Hunden einen Blutdruckabfall verursachen, begann die eigentliche Erforschung der Prostaglandine (PG) erst in den Dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts, als die Effekte menschlichen Samenplasmas auf den isolierten Uterusstreifen beschrieben wurden (66). Für die in Prostata- und Samenextrakten vorhandene Gruppe biologischer Wirkstoffe entstand der Begriff Prostaglandine (36, 43). Nach der Strukturaufklärung der PG (14, 30) folgte eine Vielzahl von Arbeiten, die sich mit weiteren Strukturproblemen, vor allem aber mit der Synthese einzelner PG befassten. Im Hinblick auf die vorliegende Arbeit ist die Entdeckung bedeutend, dass mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ bei scheinträchtigen Ratten die Lutealfunktion beendet werden kann (89). Seitdem ist $\text{PGF}_{2\alpha}$ bei verschiedenen Tierarten mit Erfolg zur Luteolyse eingesetzt worden (77). Auch beim Rind erweist es sich als hochaktives Luteolytikum, welches die funktionelle und morphologische Regression des Corpus luteum bewirkt (68, 70, 71, 73, 91).

PG sind niedermolekulare ($\text{MG} = 350\text{--}355$), zyklische, ungesättigte C-20-Fettsäuren mit einem Cyclopentanring. Je nach Stellung und Art des Sauerstoffsubstituenten am Ring und deren Hydrierungsgrad werden sie in Gruppen eingeteilt, die mit den Buchstaben A, B, E und F bezeichnet, und mit zusätzlichen Indizes versehen werden (84). PG entstehen aus 3-, 4- oder 5-fach ungesättigten Fettsäuren mit 20 Kohlenstoffatomen, die im Organismus ubiquitär vorhanden sind. Vertreter der E- und F-Reihe wer-

den vornehmlich aus Arachidonsäure synthetisiert, indem diese durch das Enzymsystem PG-Synthetase oxydiert und zyklisiert wird. Als Durchgangsstufe entsteht zyklisches Endoperoxid, das biologisch wirksam, aber chemisch instabil ist und in PG übergeht (14, 67, 88).

PG können den Gewebshormonen zugeordnet werden, die entweder direkt wirken oder den Effekt anderer Stoffe, insbesondere auch von Hormonen, vermitteln (73). $\text{PGF}_{2\alpha}$ zum Beispiel wird in der glatten Muskulatur des weiblichen Genitaltraktes produziert und freigesetzt (40). Es löst in den einzelnen Zellen eine Erhöhung oder Erniedrigung der Konzentrationen an zyklischem AMP aus, was sich über einen Rückkoppelungsmechanismus auf die Biosynthese von $\text{PGF}_{2\alpha}$ auswirkt (14, 88).

PG werden bei Mensch und Tier rasch metabolisiert, und zwar hauptsächlich in Lunge und Leber (38, 103), ihre Halbwertszeit beträgt nur wenige Minuten.

3.2. Charakterisierung des PG-Analogons Estrumate^R

In den vorliegenden Untersuchungen wurde das synthetische PG-Analogon Estrumate^R (Cloprostenol) verwendet. Es ist mit dem natürlich vorkommenden $\text{PGF}_{2\alpha}$ strukturverwandt (s. Abb. 1).

Chemische Bezeichnung: Razemat der 16-(chloro-3 phenoxy) 9-, 11-, 15-trihydroxy 17-, 18-, 19-, 20-tetranor, 5-cis, 13-trans Prostadiensäure.

Strukturformel: s. Abb. 1

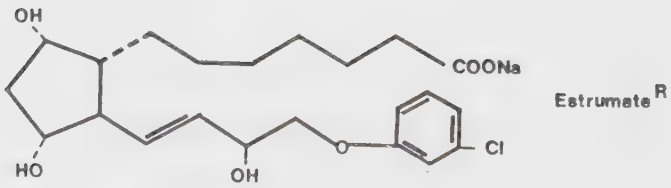
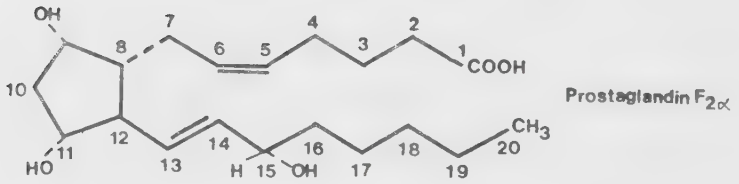
Zusammensetzung: 1 ml Injektionslösung enthält 265 µg Na-Cloprostenol, äquivalent 250 µg Cloprostenol.

Hersteller: I.C.I. (Imperial Chemical Industries) Limited, England. 1)

Wartezeiten: Wird Estrumate^R in der empfohlenen Dosierung (0,5 mg Cloprostenol = 2,0 ml Estrumate^R) intramuskulär verabreicht, so sind im Gewebe nur unmittelbar nach der Injektion relevante Rückstände vorhanden. Im Blut kann Estrumate^R 24 Stunden nach der Injektion nicht mehr nachgewiesen werden. Die Elimination erfolgt etwa je zur Hälfte über Faeces und Harn. Über Nieren und Euter wird Estrumate^R nach einer pharmakokinetischen Funktion ersten Grades ausgeschieden. In der Milch wird insgesamt höchstens 1 % der genannten Dosis eliminiert, und zwar in einem Zeitraum von etwa 4 Stunden post iniectioem (17, 52, 75, 96). Bei Estrumate^R muss folglich weder im Gewebe, noch in der Milch mit Rückständen gerechnet werden, was seinen Einsatz in der Praxis erleichtert.

1) Der Firma I.C.I.-Schweiz, 6002 Luzern, sei an dieser Stelle für das kostenlos überlassene Präparat gedankt.

Abb. 1: Strukturformeln von $\text{PGF}_{2\alpha}$ und Estrumate^R



3.3. Versuchsdurchführung

Die Versuche wurden unter Feldbedingungen an Rindern aus 12 Praxisgebieten des schweizerischen Mittellandes und der Voralpenregion vorgenommen, und zwar nach folgendem Plan:

- 1) Anamnese: Rasse, Alter, Anzahl bisheriger Geburten, Länge der vorangegangenen Günstzeit, derzeitige Trächtigkeitsdauer und Tagesmilchmenge wurden protokolliert.
- 2) Klinische Erhebungen: Die Tiere wurden rektal und vaginal untersucht. Der Entwicklungsstand des Euters wurde mit den Prädikaten "nicht entwickelt", "in Entwicklung" und "laktierend" beurteilt.
- 3) 1. Blutentnahme: Nach Punktion der Hals- oder Eutervene wurde das Blut in ein heparinisiertes (30 USP Heparinammoniumsalz pro ml Blut) Polypropylenröhrchen¹⁾ aufgefangen und sofort 10 Minuten lang zentrifugiert²⁾, um den enzymatischen Progesteronabbau zu verhindern. Das überstehende Plasma wurde mit einer Pasteurpipette abgehebert und in einem Polystyrolröhrchen³⁾ bei -20 C bis zur Hormonbestimmung gelagert.
- 4) PG-Injektion: Estrumate^R wurde in Einzeldosen zu 0,5 mg, 1,0 mg und 2,0 mg Cloprostenol (= 2,0 ml, 4,0 ml und 8,0 ml Estrumate^R) injiziert.
- 5) Die Zeit zwischen Injektion und Geburt bzw. Mumienabgang wurde festgehalten.
- 6) 2. Blutentnahme: Nach der Uterusentleerung wurde für die Progesteronbestimmung ein zweites Mal Blut entnommen.

1) Milian-Instruments S.A., CH-1207 Genève, Kat.-Nr. PRO-75.

2) Hettich-Tischzentrifuge EBA III

3) Milian-Instruments S.A., CH-1207 Genève, Kat.-Nr. TPS-55.

- 7) Beurteilung der Feten: Nach einer Geburt wurde jeweils das Körpergewicht und nach einem Mumienabgang die Scheitel-Steiss-Länge der Feten gemessen.
- 8) Nachgeburtsphase: In Zusammenarbeit mit dem Tierbesitzer wurden Angaben über Milchleistung, weitere Verwendungsart des Tieres, sowie über Rast- und Gützeit protokolliert (Rastzeit = Zeit zwischen Uterusentleerung und erster Brunst, Gützeit = Zeit zwischen Uterusentleerung und Konzeption).
- 9) Progesteronbestimmung: Progesteron wurde am Institut für Zuchthygiene mittels Radioimmunoassay bestimmt (119).
- 10) Statistische Auswertung: Die statistischen Auswertungen wurden mit Hilfe der Computerprogramme BMDP (28) am Rechenzentrum der Universität Zürich vorgenommen.

4. Ergebnisse

4.1. Induktion der Geburt

Die Geburt wurde bei 49 Tieren - 22 Rindern und 27 Kühen - aus 36 Betrieben eingeleitet. Meist waren mehrere Gründe zusammen ausschlaggebend dafür:

Tab. 1: Indikationen zur Einleitung der Geburt und ihre Häufigkeit

Indikationen	f	%
verlängerte Trächtigkeit	36	73,5
Muttertier mit Neigung zu verlängerter Trächtigkeit	1	2,0
stockende Geburtsvorbereitung	13	26,5
keine Anzeichen einer baldigen Geburt	14	28,5
körperlich noch nicht voll entwickelte Rinder	21	42,8
ungünstige Anatomie beim Muttertier hinsichtlich der Geburt	7	14,3
übermässiger Bauchumfang	11	22,4
beim selben Muttertier vorangegangene Schweregeburt	6	12,2
Vatertier mit Disposition zu schwergewichtigen Kälbern	9	18,4
pathologische Zustände während der Trächtigkeit	2	4,0

Zur Einleitung der Geburt wurden folgende Einzeldosen verwendet:

- 2,0 mg Cloprostenol = 8,0 ml Estrumate^R bei 2 Tieren
- 1,0 mg Cloprostenol = 4,0 ml Estrumate^R bei 28 Tieren
- 0,5 mg Cloprostenol = 2,0 ml Estrumate^R bei 19 Tieren

Bei keinem der Kälber konnte eine verminderte Lebensfähigkeit beobachtet werden, die in offensichtlichem Zusammenhang mit der Geburtseinleitung gestanden hätte.

Tab. 2: Statistische Masszahlen quantitativer Parameter
(Geburten)

Parameter	$\bar{x}$	n	$x_{\min}$	$x_{\max}$	n
Alter (Monate)	58	36	29	192	49
Vorangegangene Geburten	3.6	3	1	12	27
Vorangegangene Güstzeit (Tage)	102	61	50	327	27
Trächtigkeitsdauer bei Versuchsbeginn (Tage)	289	10	257	312	49
Progesteron im Blutplasma vor Injektion (ng/ml)	2.08	1.27	0.12	4.53	49
Zeit ab Injektion bis Geburt (Stunden)	35	15	8	80	49
Progesteron im Blutplasma nach Geburt (ng/ml)	0.34	0.15	0.05	2.41	47
Kälbergewicht (kg)	44	7	30	55	42
Rastzeit (Tage)	64	34	2	157	44
Güstzeit (Tage)	97	41	103	210	38

Tab. 3: Häufigkeiten der qualitativen Parameter (Geburten)

Parameter	Kriterien	f	%
Rasse	Schweiz. Braunvieh	44	89.8
	Simmentaler Fleckvieh	2	4.1
	Schwarzfleckvieh	1	2.0
	Braunvieh x Brown-Swiss	2	4.1
	Total	49	100.0
Entwicklungszustand des Euters vor Versuchsbeginn	nicht entwickelt	2	4.1
	in Entwicklung	37	75.5
	entwickelt	10	20.4
	Total	49	100.0
Geburtsverlauf	ungestört	24	48.0
	erschwert	19	38.8
	Wehenschwäche	1	2.0
	Zervixenge	1	2.0
	Sectio / Fetotomie	4	8.2
	Total	49	100.0
Ein- bzw. Mehrlings- geburten	Einlingsgeburten	46	93.9
	Zwillingsgeburten	3	6.1
	Total	49	100.0
Abgang der Eihäute	komplikationslos	28	57.1
	Retentio secundinarum	21	42.9
	Total	49	100.0
Milchleistung nach der Geburt im Urteil des Landwirts	sehr gut	28	58.3
	gut	19	39.6
	schlecht	1	2.1
	Total	48	100.0

Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Progesteronkonzentration im Blutplasma vor der Injektion. Die Mehrzahl der Kühe, bei denen die Geburt eingeleitet wurde, wies vor der Behandlung einen Progesterongehalt von wenigstens 1 ng/ml Blutplasma auf. Einige andere jedoch zeigten Progesteronwerte unter 1 ng/ml Blutplasma.

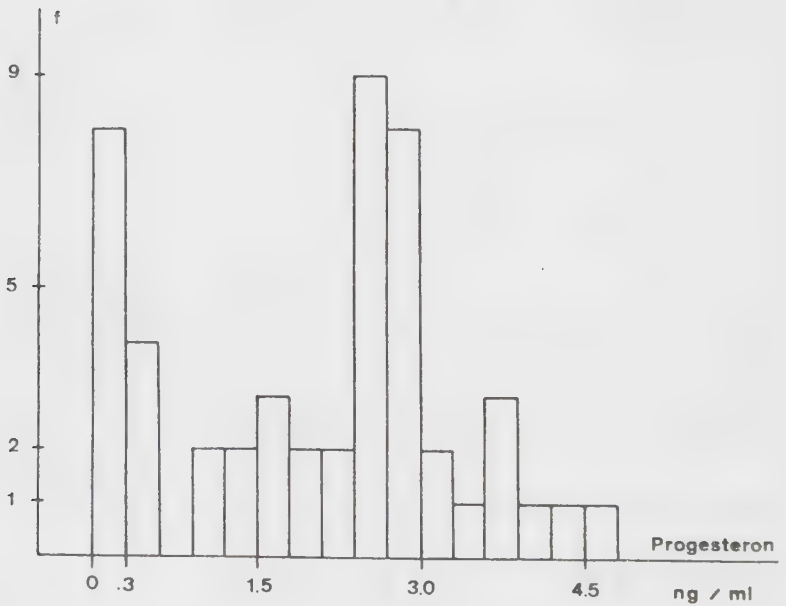


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der Zeit zwischen Injektion und Geburt. Fast alle Kühe kalbten innerhalb von 2 Tagen post iniectionem ab.

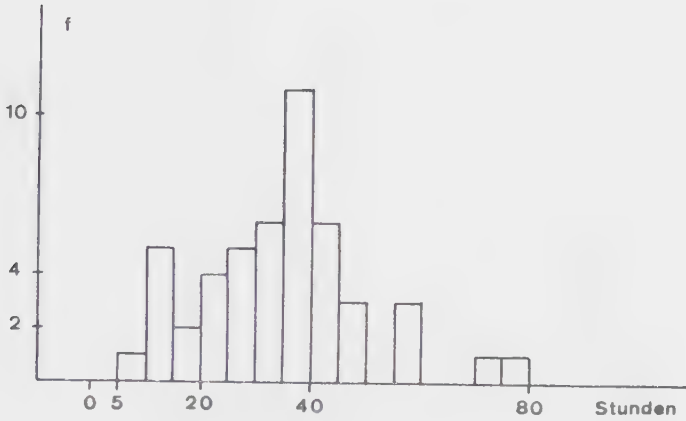


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Progesteronkonzentration im Blutplasma nach der Geburt. Der überwiegende Teil der Tiere zeigt Werte unter 1 ng/ml Blutplasma.

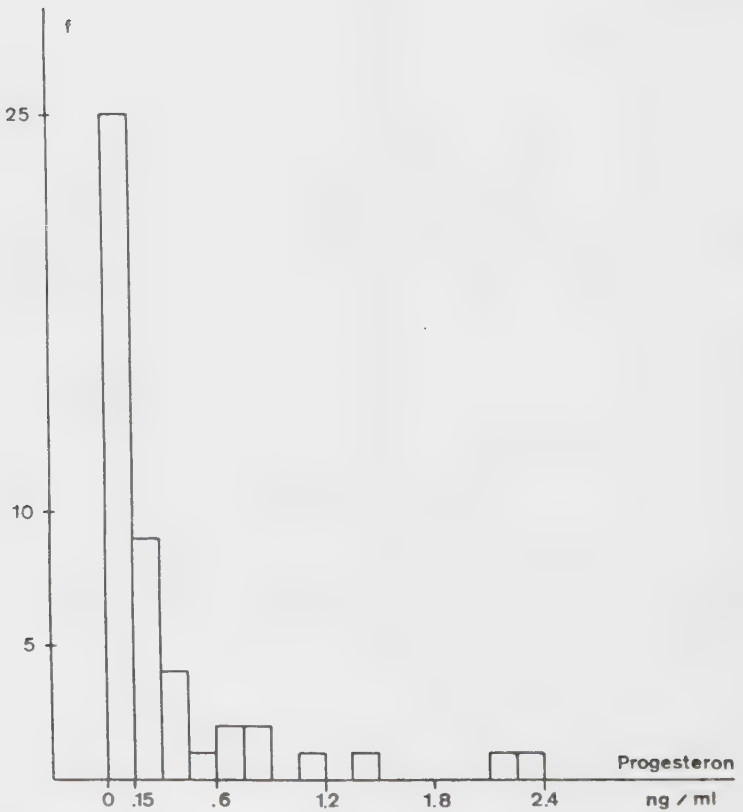


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Rastzeit bei Geburten. Die Kühe haben nach durchschnittlich 2 Monaten erstmals wieder gerindert.

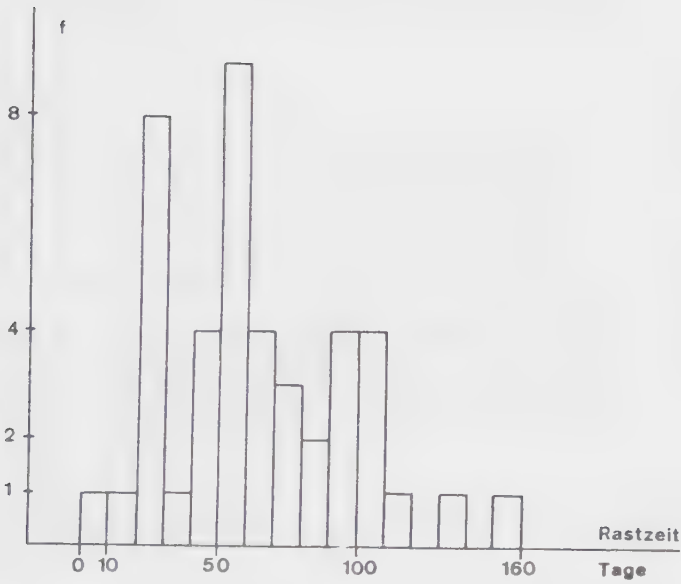
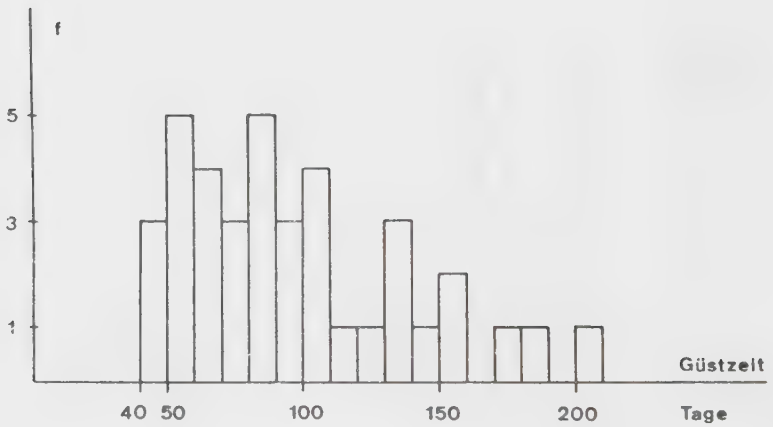


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der Günstzeit nach Geburten. Es hatte durchschnittlich drei Monate gedauert, bis die Kühe erneut trächtig waren.



4.2. Induktion des Mumienabganges

Ein Mumienabgang wurde bei 29 Tieren - 6 Rindern und 23 Kühen - in 26 Betrieben induziert. Meist waren mehrere Gründe zusammen ausschlaggebend dafür.

Tab. 4: Indikationen zur Einleitung des Mumienabganges und ihre Häufigkeit

Indikationen	f	%
Kühe in Laktation mit genügender Milchleistung	9	31,0
Rinder, die noch nicht zu alt sind für eine wirtschaftliche Wiederbelegung	1	3,0
Tiere mit hohem Zuchtwert	9	31,0
Behandlung nur aus wissenschaftlichem Interesse	19	65,5

Zur Einleitung des Mumienabganges wurden folgende Einzeldosen verwendet:

- 2,0 mg Cloprostenol = 8,0 ml Estrumate^R bei 7 Tieren
- 1,0 mg Cloprostenol = 4,0 ml Estrumate^R bei 9 Tieren
- 0,5 mg Cloprostenol = 2,0 ml Estrumate^R bei 13 Tieren

Tab. 5: Statistische Masszahlen der quantitativen Parameter
(Mumien)

Parameter	$\bar{x}$	s	$x_{\min}$	$x_{\max}$	n
Alter (Monate)	76	39	30	144	29
Vorangegangene Geburten	4.5	3	1	10	23
Vorangegangene Güstzeit (Tage)	108	61	33	286	23
Tagesmilchmenge vor Versuchsbeginn (Liter)	11	3	6	16	13
Trächtigkeitsdauer bei Versuchsbeginn (Tage)	251	52	154	337	28
Progesteron im Blutplasma vor Injektion (ng/ml)	5.30	3.41	0.14	18.25	29
Zeit ab Injektion bis Mumienabgang (Stunden)	65	23	25	117	28
Progesteron im Blutplasma nach Mumienabgang (ng/ml)	1.78	4.12	0.05	19.12	28
Scheitel-Steiss-Länge der abgegangenen Feten (cm)	40	18	15	75	28
Rastzeit (Tage)	10	10	0	25	15
Güstzeit (Tage)	63	52	3	189	10

Tab. 6: Häufigkeiten der qualitativen Parameter (Mumien)

Parameter	Kriterien	f	%
Rasse	Schweiz. Braunvieh	24	82.8
	Simmentaler Fleckvieh	1	3.4
	Schwarzfleckvieh	3	10.4
	Braunvieh x Brown-Swiss	1	3.4
	Total	29	100.0
Entwicklungszustand des Euters vor Versuchsbeginn	nicht entwickelt	14	48,3
	in Entwicklung	1	3.4
	laktierend	14	48.3
	Total	29	100.0
Verlauf des Mumienabgangs	ungestört	21	75.0
	erschwert	6	21.4
	Zervixenge	1	3.6
	Total	28	100.0
Ein- bzw. Mehrlings- abgänge	Einlingsabgänge	23	82.1
	Zwillingsabgänge	5	17,9
	Total	28	100.0
Verwendung der Tiere nach Mumienabgang	Schlachtung	19	65.5
	Weiternutzung	10	34.5
	Total	29	100.0
Milchleistung nach Mumienabgang im Urteil des Landwirts	angestiegen	4	30.8
	unverändert	9	69.2
	Total	13	100.0

Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der Progesteronkonzentration im Blutplasma vor der Injektion bei Mumienabgängen. Die meisten Kühe, bei denen mumifizierte Feten ausgetrieben wurden, wiesen vor der Behandlung einen Progesterongehalt von wenigstens 1 ng/ml Blutplasma auf. Einige wenige jedoch zeigten Werte unter 1 ng/ml Blutplasma.

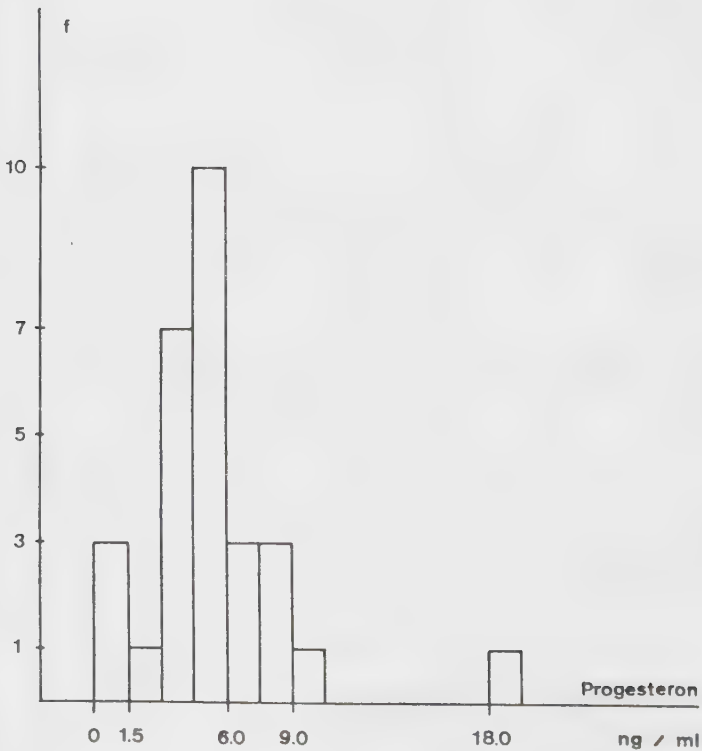


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der Zeit zwischen Injektion und Mumienabgang. Alle mumifizierten Feten sind innerhalb von 1-5 Tagen post iniectionem ausgetrieben worden.

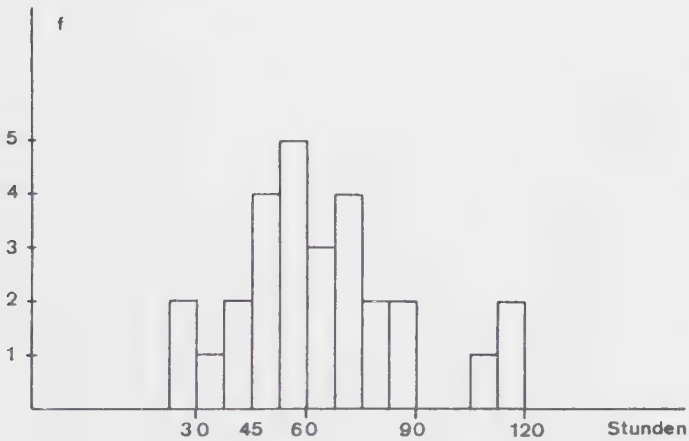


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung der Progesteronkonzentration im Blutplasma nach dem Mumienabgang. Nach dem Mumienabgang lag der Progesteronspiegel bei den meisten Kühen unter 1 ng/ml Blutplasma.

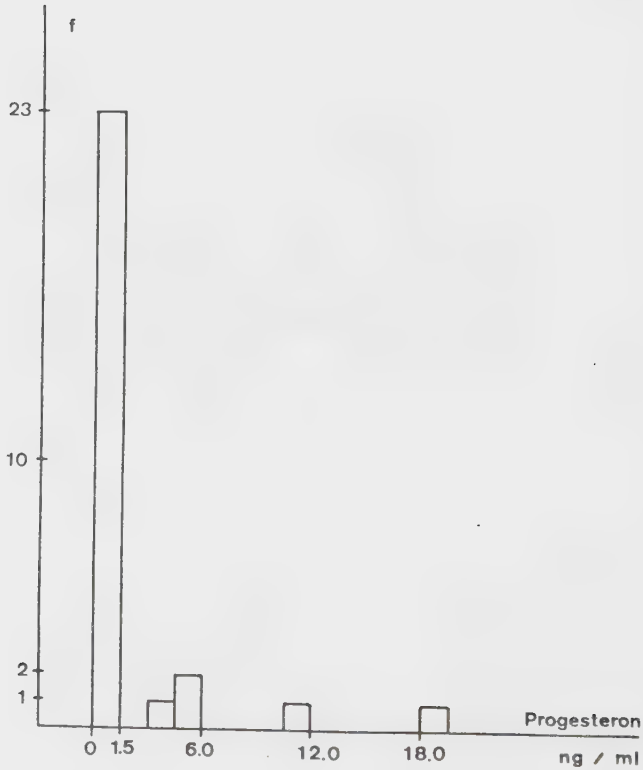


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung der Rastzeit nach Mumienabgang.

Alle Kühe haben innerhalb eines Monats nach der Uterusentleerung gerindert.

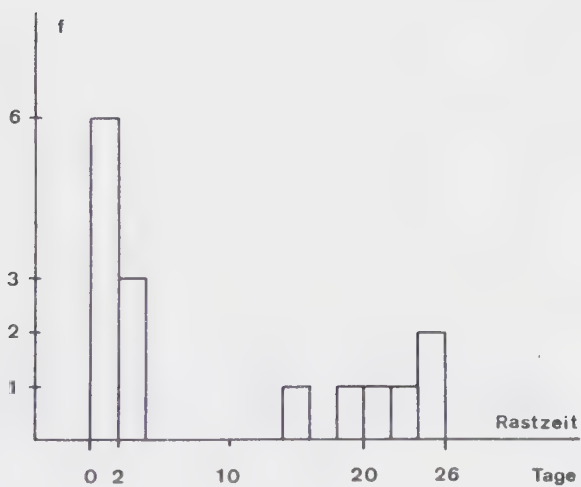
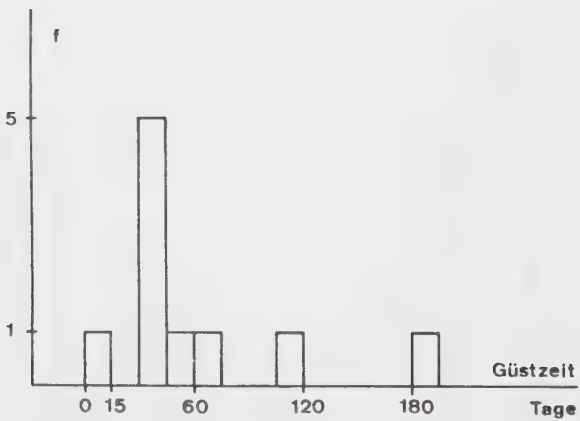


Abb. 11: Häufigkeitsverteilung der Günstzeit nach Mumienabgang.

Durchschnittlich hatte es zwei Monate gedauert, bis die Kühe erneut trächtig waren.



5. Diskussion

5.1. Physiologie der Steuerung der Geburt

Am Ende der Trächtigkeit aktiviert ein bisher unbekannter Stimulus die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenachse des Feten. Der steile Anstieg des fetalen Kortisols ante partum ist das früheste, fassbare Ereignis bei der hormonellen Steuerung der Geburt und wird als Auslöser dafür angesehen. Zur selben Zeit (und nicht vorher) steigt der fetale ACTH-Plasmaspiegel, und die Ansprechbarkeit der fetalen Nebenniere für ACTH nimmt zu. Das fetale Kortisol stimuliert in der Plazenta des Feten die Enzyme 17 α -Hydroxylase und 17-20-Lyase, welche die Oestrogenbiosynthese während der späten Trächtigkeit steuern. Die Androgene, die aus Cholesterol über Pregnenolon und Progesteron entstanden sind, werden in der Folge rasch in Oestrogene umgewandelt. Dadurch kommt in der Plazenta die PGF_{2 α} -Synthese ins Gang (34, 37, 40, 72, 80, 100, 114, 120).

PGF_{2 α} wirkt luteolytisch (68, 70, 71, 73, 74, 91), soll aber auch einen ocytocinähnlichen Effekt besitzen (1, 128). Für den Mechanismus der Luteolyse gibt es verschiedenen Erklärungen: Einerseits soll PGF_{2 α} in den Luteinzellen die Cholesterolesterase hemmen, wodurch die Bildung des Cholesterols, des metabolischen Vorläufers für die Progesteronsynthese, unterbunden wird (13, 18, 113). Es wird angenommen, dass PGF_{2 α} über Gefäßanastomosen (8) oder mittels des Counter-Current-Mechanismus (einer Art Diffusion) (10, 21, 42, 77) zwischen der funktionell gekoppelten Arteria und Vena ovarica (117) vom Uterus zum Ovar gelangt. Andererseits soll PGF_{2 α} durch Gefäßkonstriktion die Blutzufuhr zum Ovar einschränken, wodurch die Corpus luteum-

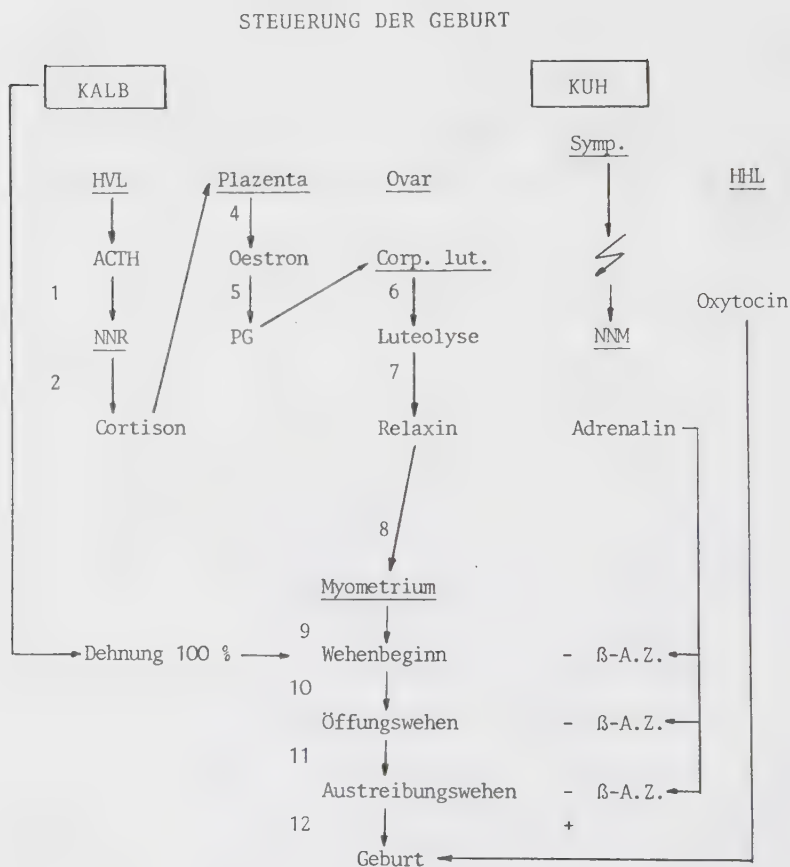
Regression zusätzlich begünstigt wird (18, 68, 90, 91, 113). Dass die Luteolyse durch Unterbrechung des utero-ovariellen Shunts nicht verhindert werden kann (68, 69), dass die einseitige Uterushornamputation bei verschiedenen Tierarten die Lebensdauer des ipsilateralen Gelbkörpers signifikant verlängert (4, 125), und dass eine direkte Einwirkung von endometrial gebildetem $\text{PGF}_{2\alpha}$ auf das Corpus luteum via arterieller Blutzufuhr wegen der kurzen Halbwertszeit von $\text{PGF}_{2\alpha}$ unwahrscheinlich ist, spricht für einen lokalen Wirkungsmechanismus. Während $\text{PGF}_{2\alpha}$ in vitro die Adenylzyklase in den Luteinzellen des Gelbkörpers steigert und damit die Progesteronproduktion fördert (76, 109), folgt in vivo einer kurzen Phase gesteigerter, luteotroper Wirkung der luteolytische Abfall (68).

Das Trächtigkeitserhaltende Progesteron wird hauptsächlich im Corpus luteum gebildet (32, 37, 99, 110, 114), während die Nebennierenrinde als wichtigster extraovarieller Syntheseort gilt (9, 37). Die bovine Plazenta dagegen produziert kaum Progesteron (37, 44, 79, 99, 110). Der Plasmaprogesteronspiegel liegt während der Trächtigkeit etwa bei 2-7 ng/ml und sinkt in den letzten beiden Trächtigkeitsmonaten allmählich. Erst 2-3 Tage vor der Geburt fällt er auf Werte unter 1 ng/ml ab (29, 32, 33, 34, 94, 99, 107, 108, 110, 113, 119). Dieser Abfall ist zeitlich genau korreliert mit dem Anstieg des $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Spiegels (37). Warum der Progesteronspiegel im mütterlichen Plasma während der Spätgravidität langsam absinkt, ist nicht geklärt: Einerseits wurde die Abnahme luteotroper Hormone vermutet, andererseits konnten LH-Bestimmungen diese Hypothese nicht erhärten (54). Es wird aber auch diskutiert, ob die Umwandlung von Progesteron in Oestrogene in der Plazenta dafür verantwortlich ist (34, 35,

80). Der steile Abfall der Progesteronwerte vor der Geburt wird durch $\text{PGF}_{2\alpha}$ verursacht (34).

Der Luteolyse folgt die ovarielle Relaxinfreisetzung, wodurch sich das Myometrium entspannt, die Zervix weich wird und die Beckenbänder erschlaffen (39). Wenn die Dehnung des Uterus maximal ist, setzen die Wehen ein, wobei das Ocytocin erst in der Austreibungsphase eingreift. Stress aktiviert das sympathische Nervensystem und hemmt infolge Adrenalinausschüttung die Geburt.

Abb. 12: Steuerung der Geburt (102)



5.2. Bisherige Methoden zur vorzeitigen Uterusentleerung

Die Enukleation des Corpus luteum graviditatis zur Graviditätsunterbrechung lässt sich nur anwenden, solange dasselbe rektal erreichbar ist. Bei hochträchtigen Tieren und solchen, mit grossen mumifizierten Feten ist sie meist nicht praktikabel. Durch die Enukleation kann es zu sogar tödlichen Blutungen (24, 25, 46, 81, 98), sowie Verwachsungen im Bereich von Ovar und Ovidukt kommen (6, 105), welche zu Sterilität führen können.

Oestrogene vermögen beim Rind die Gravidität zu terminieren (37, 45, 53, 59, 60, 115), sofern ein für die $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Bildung ansprechbares Endometrium vorhanden ist (116). Da sie nicht zuverlässig wirken, müssen sie oft mehrmals appliziert werden (46). Ist bei Behandlungsbeginn kein aktives Corpus luteum vorhanden, so muss mit einer verminderten Milchleistung gerechnet werden. Durch die Behandlung - besonders bei mehrmaliger Applikation - kann eine zystöse Entartung der Ovarien auftreten, welche die nachfolgende Fruchtbarkeit beeinträchtigt (46).

Um den Uterus mit Glukokortikoiden entleeren zu können, sind eine lebende Frucht und eine funktionstüchtige Plazenta Voraussetzung, weshalb diese Methode bei abgestorbenen und mumifizierten Früchten versagt (2, 59, 60, 116). Bei der glukokortikoidinduzierten Geburt können vermehrt Geburtsschwierigkeiten (82), erhöhte Kälbersterblichkeit (46, 63, 78, 115, 122, 123, 128), gehäuft Metritiden (2), verminderter Uteruston und verzögerte Uterusinvolution (92), verlängerte Rast- und Günstzeit (55), sowie erniedrigte Milchleistung (55, 62, 124) auftreten. Nur Tiere, die nahe dem physiologischen Geburtszeitpunkt behandelt werden, weisen eine befriedigende Milchleistung auf

(63). Am häufigsten bemängelt wird das Nachgeburtsverhalten: In 15-70 (-100) % der Fälle tritt eine Retentio secundinarum auf (3, 11, 16, 19, 22, 47, 58, 78,, 86, 92, 104, 106, 112, 118, 122, 123, 124). Es zeigt sich umso weniger Nachgeburtsverhalten, je näher die Behandlung dem rassetypischen Geburtszeitpunkt liegt (19, 58).

Verschiedentlich wurden Oestrogene und Glukokortikoide kombiniert zur Uterusentleerung eingesetzt, wobei jedoch insgesamt keine wesentlichen Vorteile gegenüber dem alleinigen Einsatz von Glukokortikoiden zu nennen sind (11, 16, 23, 64, 82, 87, 104, 106).

Als weiteres Mittel zur Induktion der Geburt wird Ocytocin genannt. Nach ein- bis zweimaliger Applikation soll es mehrheitlich zur Uterusentleerung kommen, wobei weder inbezug auf die Vitalität der neugeborenen Kälber, noch auf die Milchleistung, noch auf die nachfolgende Fertilität mit Störungen zu rechnen sei (85). Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden bisher nicht bestätigt.

5.3. Indikationen zur Induktion von Geburt und Mumienabgang

Die Induktion der Geburt soll dazu beitragen, Kuh und Kalb vor Schweregeburten, Sectio caesarea oder Fetotomie zu bewahren, um vitale Kälber, ungestörtes Puerperium, uneingeschränkte Milchsekretion und zeitgerechte Neukonzeption zu erreichen. Wenn eine komplizierte Geburt zu befürchten ist, empfiehlt sich deren rechtzeitige Einleitung, wobei die Gründe dafür oft nicht exakt fassbar sind und meist einige Kriterien zusammentreffen (s. 4.1. Tab. 1). Der häufigst angeführte Grund ist das soge-

nannte Uebertragen (73,5 %), korrekter wäre die Bezeichnung verlängerte Trächtigkeit, weil ein Übertragen im statistischen Sinne erst vorliegt, wenn die rassetypische Graviditätsdauer um mehr als zwei Standardabweichungen übertroffen wird (sofern dies für 95 % aller Fälle gelten soll). Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer beim Schweizerischen Braunvieh beträgt 289 Tage und beim Fleckvieh 287 Tage (97), weshalb erst ab 303 bzw. 301 Tagen Trächtigkeit von Übertragen die Rede sein könnte, was selten gegeben ist (bei unserem Tiermaterial nur 6 % der Fälle). Landwirte sprechen öfter von Übertragen als Tierärzte, weil sie von einer Graviditätsdauer von 9 Monaten und 10 Tagen ausgehen. Der Grund, warum der verlängerten Trächtigkeit so viel Bedeutung beigemessen wird, liegt darin, dass ein Kalb am Ende der Gravidität täglich bis um ein Pfund schwerer wird (46). Ist die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer bereits deutlich überschritten, muss mit einer Schweregeburt gerechnet werden, was sich auch durch unsere Erhebungen bestätigen lässt, wonach nur jede zweite Geburt reibungslos verlief (s. 4.1. Tab. 3). Zeigte eine Kuh in früheren Jahren eine Neigung zu verlängerter Trächtigkeit (2,0 %), sind keine Anzeichen einer baldigen Geburt sichtbar (28,5 %) oder stocken die Geburtsvorbereitungen (26,5 %) zum errechneten Abkalbetermin, so empfiehlt sich der Abbruch der Trächtigkeit. Bei körperlich nicht voll entwickelten Kalbinnen (95,5 % der Kalbinnen), Kühen mit für die Geburt ungünstigen anatomischen Beckenverhältnissen (26 % der Kühe), übermäßigem Bauchumfang (22,4 %) oder vorangegangener Schweregeburt (12,2 %), sowie in Fällen, in denen das Vatertier zu schwergewichtigen Nachkommen disponiert (18,4 %) oder während der Hochträchtigkeit pathologische Zustände (z.B.

Ruptur der Bauchdecke, Eihautwassersucht) vorliegen (45 %), ist die Uterusentleerung vor dem Abkalbetermin ratsam. Auch der Wunsch nach Verlegung der Geburt auf einen Werktag kann in grösseren Betrieben eine Indikation für die Geburtsinduktion darstellen (128).

Ziel der Induktion des Mumienabganges ist es, das Muttertier neu belegen zu können. Häufig ist es aber zu spät für eine wirtschaftliche Weiternutzung, was sich auch in dieser Arbeit zeigte, indem 19 von 29 Tieren wegen Unrentabilität geschlachtet werden mussten (s. 4.2. Tab. 6). Der Grund liegt darin, dass Mumien mehrheitlich erst gegen Ende der Gravidität entdeckt werden, bei unserem Tiermaterial durchschnittlich nach 8, ja sogar erst nach 11 Monaten Trächtigkeit (s. 4.2. Tab. 5). Wie die (Verdachts)Diagnose gestellt wurde, geht aus Tab. 7 hervor:

Tab. 7: Diagnosestellung bei Mumien

Diagnostikum	f	%
tierärztliche Routineuntersuchung	4	13,8
anhaltende/steigende Milchleistung	11	37,9
geringer Bauchumfang	22	75,8
keine Fruchtbewegungen sicht-/spürbar	16	55,5
keine Geburtsvorbereitungen erkennbar	12	41,4

Indiziert ist die Induktion des Mumienabganges bei Tieren mit genügender Milchleistung, bei Kalbinnen, die noch nicht zu

alt sind für eine wirtschaftliche Neubelegung, und bei Tieren mit hohem Zuchtwert.

5.4. Dosierung, Wirksamkeit und Verträglichkeit von Estrumate^R

Estrumate^R wurde sowohl in der vom Hersteller empfohlenen Dosierung (0,5 mg Cloprostenol = 2,0 ml Estrumate^R pro Tier), als auch zwei- bis vierfach höher dosiert (1,0 bzw. 2,0 mg Cloprostenol = 4,0 bzw. 8,0 ml Estrumate^R pro Tier) verabreicht. Das vorhandene Zahlenmaterial reicht nicht aus, um nach statistisch gesicherten Unterschieden zwischen den drei Dosierungen suchen zu können. Bei einmaliger Applikation hat die empfohlene Dosierung in jedem Fall ausgereicht, um den Uterus zu entleeren, und es scheint, dass eine höhere Dosierung keine Vor- oder Nachteile bringt. Weder bei der vom Produzenten angegebenen Dosierung, noch bei zwei- bis vierfach höherer Wirkstoffmenge konnten klinische Anzeichen einer lokalen oder systemischen Unverträglichkeit beobachtet werden. Andere Autoren erwähnen ebenfalls die zuverlässige Wirkung und uneingeschränkte Verträglichkeit von PGF_{2α} und seinen Analoga bei der Geburtseinleitung und der Austreibung mumifizierter Feten (15, 26, 51, 52, 56, 57, 83, 93, 116).

5.5. Uterusentleerung nach Estrumate^R-Behandlung

5.5.1. Induktion der Geburt

Geburten wurden, von einer Ausnahme abgesehen, ab dem 260. Trächtigkeitstag eingeleitet. Dieser Termin wurde festgelegt, um Geburt und Frühgeburt zu unterscheiden, und weil mit PGF_{2α} etwa vom 150. bis 250. Trächtigkeitstag der Uterus bei nur ein-

maliger Behandlung nicht sicher entleert werden kann (15, 56, 61, 127). Nach durchschnittlich 35 Stunden kam es zur Geburt (s. 4.1. Tab. 2), und zwar bevorzugt in der übernächsten Nacht post iniectionem. Bei unseren mit Estrumate^R induzierten Geburten war festzustellen, dass die Uterusentleerung nach unscheinbaren äusseren Geburtsanzeichen recht plötzlich eintrat. Dieser Verlauf scheint charakteristisch zu sein (128), steht aber in keinem kausalen Zusammenhang mit den damit verbundenen Geburtskomplikationen (4.1. Tab. 3), die alle anderweitig bedingt waren. Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer entspricht mit 289 Tagen zwar derjenigen des Schweizerischen Braunviehs, dem 44 von 49 Tieren angehören, die Trächtigkeitsdauer schwankt aber zwischen 257 und 312 Tagen, was die vielen Schweregeburten und Nachgeburtsverhaltungen erklären kann (s. 4.1. Tab. 3). Insbesondere wurde nach Estrumate^R keine mangelhafte Weitung der inneren Geburtswege gefunden. Andere Untersucher bestätigen die eigenen Ergebnisse, wonach die Geburt ein bis zwei, spätestens aber vier Tage nach der Injektion eintritt (26, 83, 93, 128).

5.5.2. Induktion des Mumienabganges

Nach einer einmaligen Estrumate^R-Applikation kam es zum Abgang der mumifizierten Feten (s. 4.2. Tab. 6). Dabei war zu beobachten, dass Unruhe, Hin- und Hertreten, häufiges Auf- und Niedergehen und der Ausfluss von wenig klarem bis braunem Schleim die ersten Anzeichen der Uterusentleerung waren. Die mumifizierten Feten blieben mehrheitlich in der Zervix oder Vagina stecken und konnten je nach Grösse leicht oder mit verstärkter Zughilfe

extrahiert werden. Übereinstimmend mit den vorliegenden Befunden geben andere Autoren an, dass die Mumien innerhalb von drei bis fünf Tagen in die Zervix oder Vagina ausgetrieben werden und von dort manuell entfernt werden können (56, 57, 111). Die Tierbesitzer sind jeweils darauf aufmerksam zu machen, dass die Austreibung der Mumien ohne äussere Anzeichen vonstatten gehen kann und daher genaue Beobachtung der Tiere oder vaginale Kontrolle vonnöten sind, um die Mumie aus der Scheide zu entfernen.

5.6. Progesteronwerte vor und nach Estrumate^R-Behandlung

Überblickt man die Progesteronkonzentrationen (s. 4.1. Tab. 2 und Abb. 2 und 4, 4.2. Tab. 5 und Abb. 7 und 9) vor der Behandlung, so fällt auf, dass sich sowohl bei den Geburten, wie auch bei den Mumien zwei Gruppen erkennen lassen: Die eine Tiergruppe zeigt Daten, die für ein hormonell aktives Corpus luteum sprechen, die andere weist Konzentrationen auf, die ein solches ausschliessen. Nach der Uterusentleerung haben fast alle Tiere nur noch geringe Progesteronwerte. Unabhängig vom Plasmaprogesteronspiegel vor der Behandlung reagierten aber alle Tiere gleichartig auf die Estrumate^R-Applikation. Kann bei den Tieren mit hohen Anfangswerten die luteolytische Wirkung des PGF_{2α}-Analogons für die Uterusentleerung geltend gemacht werden (s. 5.2.), so muss bei Tieren mit niedrigen Anfangswerten eine andere Erklärung gesucht werden. Es wäre denkbar, dass bei diesen Tieren die Uterusentleerung bereits bei der ersten Blutentnahme im Gang und deshalb kein hormonell aktives Corpus luteum mehr vorhanden war. Dieser Interpretation widersprechen

aber die klinischen Befunde. Wahrscheinlicher dürfte sein, dass bei diesen Rindern das $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Analogon oxytocinähnlich direkt an Uterus und Zervix angreift (s. 5.2.). Andere Untersucher haben in allen Fällen eine Luteolyse beobachtet, wobei im Blutplasma vor der Behandlung Progesteronwerte von 2-10 ng/ml Blutplasma gemessen wurden, die dann 2-24 Stunden nach der Injektion auf 0-2 ng/ml abgesunken waren (15, 52, 56, 57, 83, 111). Unsere Untersuchungsergebnisse bestätigen jedenfalls, dass eine Geburt bzw. ein Mumienabgang erst dann einsetzen kann, wenn der Blutprogesterongehalt unter 1 ng pro ml Blutplasma abgesunken ist. Warum Mumien auch bei einem Progesterongehalt von unter 1 ng/ml Blutplasma nicht spontan ausgestossen wurden, ist unbekannt. Wir vermuten, dass entweder fehlendes Oxytocin oder eine Nichtansprechbarkeit des Myometriums auf das Wehenmittel eine ursächliche Erklärung sein könnten.

5.7. Vitalität der Neugeborenen nach Estrumate^R-Behandlung

Es wurde bei keiner Geburt eine verminderte Lebensfähigkeit der Kälber beobachtet (s. 4.1.), die einen kausalen Zusammenhang mit der Geburtsinduktion ergeben hätte. Dieser Befund stimmt mit den Angaben in der Literatur überein (15, 26, 51, 83, 93, 128).

5.8. Nachgeburtsverhalten nach Estrumate^R-Behandlung

Bei 3-9 % aller Rindergeburten tritt eine Retentio secundinarum auf (5, 31, 101, 115), wobei der Prozentsatz von einem Betrieb zum anderen stark (0-30 %) variieren kann (101). Nach Schweregeburten erhöht sich der Anteil auf 25-55 % (5). Häufiger wird

ein Nachgeburtsverhalten mit zunehmendem Alter, nach Aborten und bei Zwillingen beobachtet (20, 31, 50). Die Anzahl nicht-abgehender Eihäute steigt umso höher, je mehr die Trächtigkeitsdauer vom rassetypischen Geburtstermin abweicht (50). Bei den mit Cloprostenol eingeleiteten Geburten wurde in den vorliegenden Untersuchungen in 43 % der Fälle eine Retentio secundinarum ermittelt (s. 4.1. Tab. 3), wogegen andere Autoren von geringeren Prozentsätzen berichten (15, 26, 52). Bei der Verwendung von Dinoprost (Prostin $F_{2\alpha}^R$ von Upjohn) wurde bei 44 bis 79 % der behandelten Tiere Nachgeburtsverhalten festgestellt (93). Eine ähnliche Häufigkeit ist auch bei anderen Verfahren zu verzeichnen (s. 5.3.). Aufgrund tokografischer Studien wird die Ansicht vertreten, dass die bei $PGF_{2\alpha}$ auftretenden Nachgeburtsverhaltungen nicht auf eine insuffiziente Gebärmutterkontraktilität zurückzuführen sind, sondern auf Vorgänge, die den direkten Lösungsmechanismus betreffen (128).

5.9. Milchleistung nach Estrumate^R-Behandlung

Um die Milchleistung objektiv beurteilen zu können, wurden möglichst viele Kriterien (Stalldurchschnitt, Fütterung, Vorjahresleistung, Abstammungserwartung, Krankheiten usw.) berücksichtigt. Die Landwirte waren mit der Milchleistung nach Estrumate^R-Behandlung voll zufrieden (s. 4.1. Tab. 3). Bemerkenswert ist, dass nur ein Fünftel der Tiere, bei denen die Geburt eingeleitet wurde, vor der Injektion ein entwickeltes Euter aufwies, und dass knapp die Hälfte Kalbinnen waren (s. 4.1.). Bei allen anderen war das Euter entweder nicht entwickelt oder erst in Entwicklung. Trotzdem kam es nach der Geburt zu einer raschen Euteranbildung mit guter Milchleistung. Ein noch nicht oder noch

nicht voll entwickeltes Euter, insbesondere bei Kalbinnen, stellt also keine Kontraindikation zur Geburtsauslösung mit Estrumate^R dar. Dass die Euteranbildung bei der Geburt geringer ist, hat keine Bedeutung, da dieser Rückstand selbst bei Kalbinnen nach drei bis vier Tagen aufgeholt wird (51).

5.10. Fertilität nach Estrumate^R-Behandlung

Alle Tiere - ausgenommen diejenigen mit mumifizierten Feten, die nur aus wissenschaftlichem Interesse behandelt und nachher geschlachtet wurden - wurden bis zur Neukonzeption beobachtet. Bei keinem konnten Fertilitätsstörungen festgestellt werden, die mit der Estrumate^R-Behandlung in Zusammenhang zu bringen gewesen wären. Alle Rinder mit mumifizierten Früchten, die der Besitzer weiterzunutzen wünschte (jedes dritte Tier, s. 4.2. Tab. 6), konnten zur Zucht weiterverwendet werden. Bei den Tieren, bei denen die Geburt eingeleitet wurde, betrug die Rastzeit durchschnittlich 64 und die Güstzeit 97 Tage, die vorangegangene Güstzeit dauerte durchschnittlich 102 Tage, also etwas länger (s. 4.1. Tab. 2 u. Abb. 5 und 6). Bei Tieren, bei denen Mumien ausgetrieben wurden, dauerte die Rastzeit durchschnittlich 10 und die Güstzeit 63 Tage, die vorangegangene Güstzeit mit durchschnittlich 108 Tagen dagegen wesentlich länger (s. 4.2. Tab. 5 Abb. 10 und 11). Die durchschnittliche physiologische Rastzeit beim Schweizerischen Braunvieh in einem Berggebiet erstreckte sich über 51 und die Güstzeit über 80 Tage (119). Demzufolge darf die Fruchtbarkeit nach Estrumate^R-Behandlung zumindest als durchschnittlich gut bezeichnet werden. Laut anderen Studien ist die Rastzeit nach Estrumate^R kürzer

als bei Verwendung anderer Mittel zur Geburtsinduktion (26), und Tiere mit fetaler Mumifikation weisen nach der Uterusentleerung eine gute Fertilität auf (111).

5.11. Beurteilung von Estrumate^R

Estrumate^R vermag den Uterus sowohl bei Geburten, als auch bei mumifizierten Feten mit einer einzigen Applikation rasch, zuverlässig und unkompliziert zu entleeren. Es ist lokal und systemisch bestens verträglich und führt weder in der Milch, noch im Gewebe zu relevanten Rückständen. Estrumate^R wirkt unabhängig davon, ob bei Behandlungsbeginn ein aktives Corpus luteum vorliegt oder nicht. Es beeinträchtigt weder die Vitalität der Kälber, noch die Milchleistung, noch die nachfolgende Fertilität, erhöht jedoch den Prozentsatz nichtabgehender Eihäute. Dieser Nachteil stellt aber im Vergleich zu einer komplizierten Geburt das kleinere Übel dar.

Estrumate^R kann für die Induktion der Geburt und des Mumienabganges empfohlen werden. Die Geburt lässt sich damit vorteilhaft einleiten, und zur Austreibung mumifizierter Feten steht jetzt ein sicheres Mittel bereit.

6. Zusammenfassung

Die Eignung von Estrumate^R (Cloprostenol) zur Einleitung der Geburt sowie zur Auslösung des Mumienabganges wurde an 78 Rindern unter Praxisbedingungen geprüft.

Für die Geburtsinduktion erhielten 49 Tiere, die zwischen 257 und 312 Tagen trächtig waren, eine einmalige Dosis von 0,5-2,0 mg Cloprostenol intramuskulär verabreicht. Die Geburt trat bei allen behandelten Tieren 35 $\pm$ 15 Stunden nach der Injektion ein. Bei keinem der neugeborenen Kälber konnte ein Vitalitätsverlust im Zusammenhang mit der Behandlung beobachtet werden. Die Ablösung der Eihäute war bei 43 % der Tiere verzögert. Die Milchleistung im Anschluss an die induzierte Geburt war auffallend gut, insbesondere auch bei Färsen mit zuvor wenig entwickeltem Euter. Aufgrund der Rast- und Günstzeit darf angenommen werden, dass die nachfolgende Fruchtbarkeit durch die Behandlung nicht beeinträchtigt wurde.

Zur Austreibung mumifizierter Feten wurden 29 Tiere mit derselben einmaligen Dosis behandelt. Der Uterus entleerte sich 65 $\pm$ 25 Stunden nach der Injektion. Die Milchleistung blieb von der Behandlung unbeeinflusst oder stieg leicht an. Die nachfolgende Fruchtbarkeit schien - soweit die Tiere nach der Uterusentleerung nicht geschlachtet wurden - durch den Eingriff nicht vermindert worden zu sein.

Das hormonelle Geschehen unmittelbar vor und während der Geburt wurde im Hinblick auf die luteolytische Wirkung von PGF_{2 α} dargestellt. Die Ergebnisse eigener Progesteronbestimmungen im Blutplasma vor Estrumate^R-Injektion und nach der Geburt bzw. Mumienabgang wurden in diesem Rahmen diskutiert. Estrumate^R erwies

sich als wirkungsvolles Luteolytikum und ist für die Uterus-entleerung bei Geburten und Mumienabgängen ein geeignetes Präparat.

7. Literatur

- 1) Aboul-Fadle W., Grunert E., Schulte B., Matas V.: Progesteronbestimmungen im Blutplasma von tragenden Kühen vor und nach der Applikation von Östrogenen und Prostaglandin.
Zuchthyg 10, 169-176, 1975.
- 2) Adams W.M.: The elective induction of labor and parturition in cattle.
J Am Vet Med Assoc 154, 261-265, 1969.
- 3) Allen J.G., Herring J.: The induction of parturition using dexamethasone in dairy cattle.
Aust vet J 52, (10), 442-445, 1976.
- 4) Anderson L.L., Neal F.G., Melampy R.M.: Hysterectomy and ovarian function in beef heifers.
Am J Vet Res 23, 794-802, 1962.
- 5) Arthur G.H.: Retention of the afterbirth in cattle: a review and commentary.
Vet Ann 19, 26-36, 1979.
- 6) Baehler J.R.: Examen des cas de stérilité de la vache observés de 1869-1958 à la clinique ambulante de l'université de Berne.
Schweiz Arch Tierheilk 102, 442-457, 1960.
- 7) Baier W.: Sterilität als Abgangsursache beim weiblichen Rind.
Berl Münch Tierärztl Wschr 70, 131-134, 1957.
- 8) Baird D.T., Land R.B.: Division of the uterine vein and the function of the adjacent ovary in the ewe.
J Reprod Fert 33, 393-397, 1973.
- 9) Balfour W.E., Comline R.S., Short R.V.: Secretion of progesterone by the adrenal gland.
Nature Lond 180, 1480, 1957.
- 10) Barrett S., Blockey M.A., Brown J.M., Cumming I.A., Goding J.R., Mole B.J., Obst J.M.: Initiation of the oestrus cycle in the ewe by infusions of PGF_{2α} to the autotransplanted ovary.
J Reprod Fert 24, 136-137, 1971.
- 11) Barth A.D., Adams W.M., Manns J.C., Rawlings N.C.: Induction of parturition in beef cattle using oestrogens in conjunction with dexamethasone.
Can Vet J 19, (7), 175-180, 1978.

- 12) Battez und Boulet, 1913, in: von Euler U.S., Eliasson R.: Prostaglandins, Academic Press, New York/London, 1967.
- 13) Behrmann H.R., McDonald G.J., Greep R.O.: Regulation of ovarian cholesterol esters. Evidence for the enzymatic sites of prostaglandins induced loss of corpus luteum function. Lipids 6, 791-796, 1971.
- 14) Bergström S., Carlson L.A., Weeks J.R.: The prostaglandins: A family of biological active lipids. Pharm Rev 20, 1-48, 1968.
- 15) Bielanski A., Okolski A.: Effect of a single injection of PGF_{2α} on the termination of pregnancy in cattle and ewes. Bull Acad Polon Sci, Ser Sci Biol, 26, (2), 131-135, 1978.
- 16) Bolte K.A., Garverick H.A., Kesler D.J., Day B.N., Mather E.C.: Dexamethasone and oestradiol benzoate induced parturition in dairy cattle. Theriogenology 8, (1), 45-58, 1977.
- 17) Bourne, G.R., Moss S.R., Shuker B.: Clearance of the synthetic prostaglandin cloprostenol from the milk of cows. J Agric Food Chem 28, (1), 142-144, 1980.
- 18) Brody M.J.: Modulation of anatomic transmission by prostaglandins. A review. Popul Rep, Ser G, 3, 25-28, 1973.
- 19) Brown W.F., Hidalgo M.A., Sickles J.S., Jöchle W.: Synthetic corticosteroid induction of parturition in cows. Zuchthyg 2, 80, 1970.
- 20) Cappa V., Vecchiotti G.G.: Factors associated with placental retention in cows. Atti Soc Ital Buiatria 8, 234-241, 1976.
- 21) Chamley W.A., Cerini J.C., Cerini M.E., Cumming I.A., Goding J.R., O'Shea J.D.: Luteal function following the infusion of PGF_{2α} into the uterine vein of the ewe. Biol Reprod 11, 191-197, 1974.
- 22) Chew B.P., Erb R.E., Randel R.D., Rouquette F.M. Jr.: Effect of corticoid induced parturition on lactation and on prepartum profiles of serum progesterone and estrogens among cows retaining and not retaining fetal membranes. Theriogenology 10, (1), 13-25, 1978.

- 23) Davis P.L., Kesler D.J., Jenkins A.L., Garverick H.A., Massey J.W., Bierschwal C.J., Day B.N.: Induction of parturition in cattle with long and short acting corticoids and estradiol benzoate.
J Anim Sci 49, (2), 560-566, 1979.
- 24) Davison W.F.: The practical aspects of infertility.
Vet Rec 56, 359-361, 1944.
- 25) Dawson F.L.M.: The incidence of salpingitis and bursitis throughout a series of 200 permanently infertile cows, with notes on its significance and on diagnosis.
Proc. 3rd Int Congr Anim Reprod Cambridge 2, 46-48, 1956.
- 26) Day A.M.: Cloprostenol for termination of pregnancy in cattle.
N Z Vet J 25 136-139, 1977.
- 27) Dieter R.: Vergleichende Untersuchungen über die Abgangsursachen der Kühe einer Population als Beitrag zur Konstitutionsermittlung.
Tierärztl Umsch 22, 3-6, 1967.
- 28) Dixon W.J., Brown M.B.: BMDP, Biomedical Computer Programs, University of California Press, Berkeley, 1977.
- 29) Donaldson L.E., Bassett L.M., Thorburn G.D.: Peripheral plasma progesterone concentrations of cows during puberty, estrus cycles, pregnancy and lactation, and the effects of undernutrition or exogenous oxytocin on progesterone concentration.
J Endocr 48, 599-614, 1970.
- 30) vanDorp D.A.: Aspects of the biosynthesis of prostaglandins.
Progr Biochem Pharmacol 3, 71, 1967.
- 31) Dyrendahl I., Mattson J., Pehrson B.: Retained placenta in cattle, incidence, clinical data and effects on fertility.
Zbl Vet Med Reihe A 24, (7), 529-541, 1977.
- 32) Edqvist L.E., Ekman L., Gustafsson B., Lindell J.O.: Peripheral plasma levels of oestrone and progesterone after oophorectomy in the pregnant cow.
Acta endocrin 177, 43, 1973a.
- 33) Edqvist L.E., Ekman L., Gustafsson B., Johansson E.D.B.: Peripheral plasma levels of oestrogens and progesterone during late pregnancy.
Acta endocrin 72, 81-88, 1973b.

- 34) Edqvist L.E., Kindahl H., Stabenfeldt G.H.: On the role of prostaglandins in bovine parturition.
7th Int Congr Anim Reprod Artific Insem, Cracow, 357-360, 1976.
- 35) Edqvist L.E.: Neue Erkenntnisse in der Geburtsphysiologie beim Rind und ihre praktische Bedeutung.
Tierzüchter 2, 50-54, 1978.
- 36) vonEuler U.S.: Zur Kenntnis der pharmakologischen Wirkung von Nativsekreten und Extrakten männlicher akzessorischer Geschlechtsdrüsen.
Naunyn-Schmiedbergs Arch Exp Path Pharm 175, 78, 1934.
- 37) Fairclough R.J., Hunter J.T., Welch R.A.S.: Peripheral plasma progesterone and utero-ovarian PGF_{2α} concentrations in the cow around parturition.
Prostaglandins 9, 902-914, 1975.
- 38) Ferreira S.H., Vane J.R.: Prostaglandins: Their disappearance from and release onto circulation.
Nature 216, 868, 1967.
- 39) Fields M.J., Fields Ph. A., Castro-Hernandez A., Larkin L.H.: Evidence for Relaxin in Corpora lutea of late pregnant cows.
Endocrinology 107, (4), 869-876, 1980.
- 40) Flint A.P.F., Anderson A.B.M., Patten P.T., Turnbull A.C.: Control of utero-ovarian venous prostaglandin F_{2α} during labour in sheep: Acute effects of vaginal and cervical stimulation.
J Endocr 63, 67, 1974.
- 41) Friedli U.: Häufigkeit der einzelnen Geburtsstörungen beim Rind unter schweizerischen Praxisverhältnissen.
Diss Bern 1965.
- 42) Ginther O.J., DelCampo C.H., Rawlings C.A.: A local passway between uterus and ovaries in ewes.
J Anim Sci 37, (1), 312, 1973.
- 43) Goldblatt W.M.: A depressor substance in seminal fluid.
J Soc Chem Ind 52, 1056, 1933.
- 44) Gorski J., Erb R.E., Dickson W.M., Butler H.C.: Sources of progestins in the pregnant cow.
J Dairy Sci 41, 1380, 1958.

- 45) Groenberg-Pedersen H.: Partus provacatus hos koen.
Nord Vet Med 21, 591, 1969.
- 46) Grunert E., Andresen P., Ahlers D.: Möglichkeiten der Konzeptionsverhütung, der Abortauslösung oder der vorzeitigen Geburtseinleitung beim Rind.
Dtsch tierärztl Wschr 81, 588-591, 1974.
- 47) Grunert E., Ahlers D., Jöchle W.: Effects of a high dose of diethylstilboestrol on the delivery of the placenta after corticoid-induced parturition in cattle.
Theriogenology 3, (6), 249-258, 1975.
- 48) Günzler O., Jöchle W.: Hormonale Sterilitätsprophylaxe beim Rind. Zuchthyg 1, 109-106, 1966.
- 49) Hahn J.: Zur Fruchtbarkeitslage in deutschen Rinderbeständen.
Tierzüchter 18, 516-518, 1966.
- 50) Hansen R.: Non-infectious causes of placental retention in cows.
Thesis, Hannover, 1976.
- 51) Henricks D.M., Rawlings N.C., Ellicott A.R., Dickley J.F., Hill J.R.: Use of prostaglandin $F_{2\alpha}$ to induce parturition in beef heifers.
J Anim Sci 44, (3), 438-441, 1977a.
- 52) Henricks D.M., Rawlings N.C., Ellicott A.R.: Plasma hormone levels in beef heifers during prostaglandin induced parturition.
Theriogenology 7, (1), 17-27, 1977b.
- 53) Hill H.J., Pierson R.E.: Repositol diethylstilboestrol as an abortifaciant in feedlot heifers.
J Am Vet Med Assoc 132, 507, 1958.
- 54) Hoffmann B., Schams D., Hartl M., Karg H.: Untersuchungen über die luteolytische Wirkung von $PGF_{2\alpha}$ und einem $PGF_{2\alpha}$ -Analog beim Rind.
Zuchthyg 9, 92-93, 1974.
- 55) Holness D.H., Sprowson G.W.: A note on the induction of calving in dairy cows with dexamethasone.
Rhodes Vet J 10, (2), 41-43, 1979.
- 56) Jackson P.S., Cooper M.J.: The use of cloprostenol for the termination of pregnancy and the expulsion of mummified fetus in cattle.
Vet Rec 100, 361-365, 1977.

- 57) Jenkins A.L., Youngqvist R.S., Elmore R.G., Kesler D.J., Garverick H.A., Bierschwal C.J.: Response of two cows with mummified fetus to treatment with cloprostenol. Theriogenology 7, (4), 251-257, 1977.
- 58) Jöchle W., Brown W., Hidolgo M.A., Sickles J.: Mechanism of parturition in cattle and swine: Effect of synthetic corticoids. Symp Dtsch Ges Endocr 16, 66, 1970.
- 59) Jöchle W.: Corticosteroid induced parturition in domestic animals: Mechanism of action and economic importance. Folia vet Lat 1, 229, 1971.
- 60) Jöchle W.: Corticosteroid induced parturition in domestic animals. Ann Rev Pharm 13, 73, 1973.
- 61) Johnson C.T.: Cloprostenol and pregnancy termination. Vet Rec 104, 151, 1979.
- 62) Karimura S., Sato K., Ono H., Miyake M.: Induction of abortion and parturition with corticosteroids in dairy cattle. Jpn J Anim Reprod 23, (3), 85-92, 1977.
- 63) Karg H., Böhm S., Günzler O., Müller S.: Erfahrungen über die Geburtseinleitung beim Rind mit Glukokortikoiden. Dtsch tierärztl Wschr 78, 25-48, 1971.
- 64) Kesler D.J., Peterson R.C., Erb R.E., Callahan C.J.: Concentrations of hormones in blood and milk during and after induction of parturition in beef cattle with dexamethasone and oestradiol-17 β . J Anim Sci 42, (4), 918-926, 1976.
- 65) Kirton K.T., Wygarden L.J., Bergström K.K.: Prostaglandins and myometrial contractility. Adv Biosc 9, 651-655, 1973.
- 66) Kurzrok R., Lieb C.C.: Biochemical studies of human semen. Proc Soc Exp Biol Med 26, 268, 1930.
- 67) Kuschinski G., Lüllmann H.: Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. 7. Aufl, G. Thieme, Stuttgart, 1976.
- 68) Lamond D.R., Tomlinson R.V., Drost M., Henricks D.M., Jöchle W.: Studies of PGF_{2 α} in the cow. Prostaglandins 4, 269-284, 1973.

- 69) Lamond D.R., Drost M.: Blood supply to the bovine ovary.
J Anim Sci 38, (1), 106-112, 1974.
- 70) Lauderdale J.W., Segiun B.E., Stellflug J.N., Chenault J.R.,
Thatcher W.W., Vincent C.K., Loyancano A.F.: Fertility of
cattle following PGF_{2α} -injection.
J Anim Sci 38, (5), 964-967, 1974.
- 71) Liehr R.A., Marion G.B., Olson H.H.: Effects of PG on cattle
estrus cycle.
J Anim Sci 35, 247, 1972.
- 72) Liggins G.C., Fairclough R.J., Grieves S.A., Kendall J.Z.,
Knox B.S.: The mechanism of initiation of parturition in the
cow.
Recent Horm Res 29, 111, 1973.
- 73) Lindloff G., Holtz W.: PG als Hilfsmittel zur Steuerung der
Fortpflanzungsfunktion beim Rind, Schaf und Schwein.
Zbl Vet Med Reihe A 23, 529-538, 1976.
- 74) Louis T.M., Hafs H.D., Morrow D.A.: Intrauterine administra-
tion of PGF_{2α} in cows: Progesterone, estrogen, LH, estrus
and ovulation.
J Anim Sci 38, (2), 347-353, 1974.
- 75) Manns J.G.: The excretion of PGF_{2α} in milk of cows.
Prostaglandins 9, 463-474, 1975.
- 76) Marsh J.: The effect of prostaglandins on the adenylyclase
of bovine corpus luteum.
Ann N Y Acad Sci 180, 416-425, 1971.
- 77) McCracken J.A.: Prostaglandins and luteal regression. A review.
Res Prostagl 1, 1-4, 1972.
- 78) McDiarmid S.C.: Betamethasone alcohol suspensions for the
induction of parturition in dairy cows: a comparison with
dexamethasone trimethyl acetate.
N Z Vet J 27, (5), 86-89, 1979.
- 79) Melampy R.M., Hearn R.W., Rakes J.M.: Progesterone content
of the bovine reproductive organs and blood during pregnancy.
J Anim Sci 18, 307, 1959.

- 80) Mitchell M.D., in: Keirse M.J.N.C., Anderson A.B.M., Bennebrock-Gravenhorst J.: Human parturition. Leiden University Press, 1979, 11-23.
- 81) Moberg R.: Disease conditions in the fallopian tubes and ovarian bursae of cattle.
Vet Rec 66, 87-89, 1954.
- 82) Müller L.D., Beardsley G.L., Ellis R.P., Reed D.E., Owens M.J.: Calf response to the initiation of parturition in dairy cows with dexamethasone or dexamethasone with oestradiol benzoate.
J Anim Sci 41, (6), 1711-1716, 1975.
- 83) Nakahara T., Domeki I., Kaneda Y., Kamonomae H.: Induction of parturition in cattle with PGF_{2α}.
Jpn J Anim Reprod 21, (4), 135-140, 1976.
- 84) Nelson A.M.R.: Anwendungsmöglichkeiten von Prostaglandinen. Prakt Tierarzt 58, (12), 980-916, 1977.
- 85) Nesvadba J., Heitmann H.H.: Die Einleitung der Geburt mit Hypophysenhinterlappenextrakten.
XX. Weltttierärztekongress Thessaloniki 1975.
- 86) O'Farell K.J., Langley O.H.: The induction of parturition in dairy cows with betamethasone.
Irish Vet J 29, (10), 151-155, 1975.
- 87) Osinga A., Hazeleger W., Bootma A., Peijnenburg T., Boer D.J. Den, Dijke J.J.van: Induction of bovine parturition with flumethasone and estrogens and its effect on the incidence of retained placenta and milkfever.
Agricultural University, Wageningen, Netherlands, 1977.
- 88) Osterling T.O., Morozowich W., Roseman T.J.: Prostaglandins. J Pharm Sci 61, 1961-1895, 1972.
- 89) Phariss B.B., Wygarden L.L.: The effect of PGF_{2α} on the progesteragen content of ovaries from pseudopregnant rats.
Proc Soc Biol Med 130, 92-94, 1969.
- 90) Phariss B.B.: The possible vascular regulation of luteal function. Perspect Biol Med 13, 434-444, 1970.

- 91) Phariss B.B.: Prostaglandin induction of luteolysis.
Ann N Y Acad Sci 180, 436-444, 1971.
- 92) Piper E.L., Combs K.J., Peterson H.P.: Influence of corticoid-induced parturition on postpartum uterine activity.
Vet Med Small Anim Clin 73, (11), 1447-1449, 1978.
- 93) Plenderleith R.W.J.: Induction of parturition in dairy heifers using PGF_{2α}.
Vet Rec 103, (23), 502-503, 1978.
- 94) Pope G.S., Gupta S.K., Munro I.B.: Progesterone levels in the systemic plasma of pregnant, cycling and ovariectomized cows.
J Reprod Fert 20, 369-381, 1969.
- 95) Raman S.R.P., Bawa S.J.S.: Incidence of pre- and postpartum reproductive disorders in bovines.
Haryana Vet 16, (2), 99-101, 1977.
- 96) Reeves P.R.: Distribution, elimination and residue studies in the cow with the synthetic prostaglandin Estrumate.
J Agricult Food Chem 26, (1), 152-155, 1978.
- 97) Reichen F.: persönliche Mitteilung, 1978.
- 98) Roberts S.J.: Veterinary obstetrics and genital diseases.
Edgar Brothers Inc., Ann. Arbor, Michigan 1971.
- 99) Robertson H.A.: Sequential changes in plasma progesterone in the cow during estrus cycle, pregnancy, at parturition and postpartum.
Can J Anim Sci 52, 645, 1972.
- 100) Robertson H.S.: Changes in the concentrations of unconjugated oestrone, oestradiol 17 α and oestradiol 17 β in the maternal plasma of the pregnant cow in relation to the initiation of parturition and lactation.
J Reprod Fert 36, 1, 1974.
- 101) Rogoziewicz M., Jaskowski L.: Preliminary observations on placental retention in cows.
Medycyna Weterynaryjna 32, 96-98, 1976.
- 102) Rüsse M.: persönliche Mitteilung, 1981.

- 103) Samuelsson B., Granström E., Green K., Hamburg M.: Metabolism of prostaglandins.
Ann N Y Acad Sci 180, 138, 1971.
- 104) Schmitt D., Garberick H.A., Mather E.C., Sikes J.D., Day B.N., Erd R.E.: Induction of parturition in dairy cattle with dexamethasone and oestradiol benzoate.
J Anim Sci 40, (2), 261-268, 1975.
- 105) Schneider F., Berchtold M., Murbach A., Büchi R.: Die Bedeutung der Gelbkörper-Eukleation bei der Entstehung ovarialer Adhäsionen beim Rind.
Berl Münch Tierärztl Wschr 92, 105-107, 1979.
- 106) Sei-Taridis C., Tsevas J.: Induction of calving in dairy cows with dexamethasone or dexamethasone plus oestrogens.
Bull Hellen Vet Med Soc 27, (2), 105-107, 1976.
- 107) Short R.V.: Progesterone in blood: II. Progesterone in the peripheral blood of pregnant cows.
J Endocr 16, 426, 1958.
- 108) Smith V.G., Edgerton L.A., Hafs H.D., Convey E.M.: Bovine serum oestrogens, progestins and glucocorticoids during late pregnancy.
J Anim Sci 36, 391, 1973.
- 109) Speroff L., Ramwell P.: Prostaglandin stimulation of in vitro progesterone synthesis.
J Clin Endocr Metab 30, 345, 1970.
- 110) Stabenfeldt G.H., Osburn B.I., Ewing L.L.: Peripheral plasma progesterone levels in the cow during pregnancy and parturition.
Am J Physiol 218, 571, 1970.
- 111) Talbot A.C., Hafs H.D.: Termination of a bovine pregnancy complicated by mummified fetus.
Vet Rec 95, (22), 512, 1974.
- 112) Terblanche H.M., Kritzinger L.J., Heerden J.S. van: Induced parturition in cattle. 1. Clinical studies.
J S Afr Vet Assoc 47, (2), 113-115, 1976.

- 113) Thorburn J.D., Hales J.R.S.: Selective reduction in blood flow to the ovine corpus luteum after infusion of $\text{PGF}_{2\alpha}$ into a uterine vein.
Proc Aust Physiol Pharm Soc 3, 145, 1972.
- 114) Thorburn G.D., Challis J.R.C., Currie W.B.: Control of parturition in domestic animals.
Biol Reprod 16, 18-27, 1977.
- 115) Vandeplasche M., Martens C.: The influence of oestrogens on length of gestation and on retention of the placenta in dairy cattle.
Proc IV. Int Congr Anim Reprod, The Hague, 3, 671, 1961.
- 116) Vandeplasche M., Bouters R., Spinsemaille J., Bonte P.: Induction of parturition of pathological gestation in cattle.
Theriogenology 1, 115-121, 1974.
- 117) Vollmerhaus B.: Die Arteria und Vena ovarica des Hausrindes als Beispiel einer funktionellen Koppelung viszeraler Gefäße.
Anat Anz Ergänzungsheft 112, 258-264, 1962.
- 118) LaVoie V.A., Winter J.L., Moody E.L.: Effect of route of dexamethasone administration on parturition, fertility and calf performance in beef cattle.
Theriogenology 7, (4), 225-237, 1977.
- 119) Wälchli R.: Verlaufsuntersuchungen von Progesteron und klinischchemischen Blutparametern bei Kühen während Spätgravidität, Geburt und Puerperium.
Diss Zürich 1978.
- 120) Wagner W.C., Thompson F.N., Evans L.E., Moloku E.C.I.: Hormonal mechanisms controlling parturition.
J Anim Sci 38, 39-57, 1974.
- 121) Weber F.: Altersaufbau, Abgangsursachen und Remontierung in unseren Rindviehbeständen.
Die Grüne, 99, 10, 1971.
- 122) Welch R.A.S., Crawford J.E., Duganzich D.M.: Induced parturition with corticosteroids: a comparison of four treatment regimes.
N Z Vet J 25, (5), 111-114, 1977a.

- 123) Welch R.A.S., Kaltenbach C.C.: Induced calving with corticosteroids: a comparison between induced cows and their calves and control animals.
Proc N Z Soc Anim Prod 37, 52-57, 1977b.
- 124) Welch R.A.S., Day A.M., Duganzich D.M., Featherstone P.: Induced calving: a comparison of treatment regimes.
N Z Vet J 27, (9), 190-194, 1979.
- 125) Wiltbank J.N., Casida L.E.: Alteration of ovarian activity by hysterectomy.
J An Sci 15, 134, 1956.
- 126) Withers F.W.: Wastage and disease incidence in dairy herds.
Vet Rec 69, 446-453, 1957.
- 127) Youngquist R.S.: Induced abortion in feedlot heifers.
Theriogenology 7, 305-312, 1977.
- 128) Zerobin K., Jöchle W., Döbeli M., Steingruber C., Becker M.: Die Induktion der Geburt beim Rind mittels PGF_{2α}, gemessen am klinischen Verlauf, dem motorischen Verhalten des Uterus, und dem Progesteronblutspiegel.
Schweiz Arch Tierheilk 117, 219-241, 1975.

D a n k e n

möchte ich all jenen recht herzlich, die mir bei der vorliegenden Arbeit geholfen haben:

- Herr Prof. Dr. K. Zerobin für fachliche Betreuung und Beurteilung dieser Untersuchungen,
- Herrn Prof. Dr. M. Berchtold für spontane Hilfe bei der Literatursuche und Begutachtung der Arbeit,
- Herrn Dr. M. Döbeli für gewissenhafte Progesteronbestimmung und Mithilfe bei der Abfassung,
- Herrn Dr. E. Eggenberger für die Betreuung bei der statistischen Auswertung,
- Herrn Dr. G. Kilchsperger von der Veterinaria AG für die Beschaffung von wissenschaftlichen Unterlagen über Estrumate^R,
- den praktizierenden Kollegen und Landwirten für die verständnisvolle Zuweisung geeigneter Patienten,
- an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München Herrn Prof. Dr. M. Rüsse, Herrn Dr. W. Schefels und Frau Dr. H. Ehrenreich für wohlwollende Beratung und hilfreiche Kritik,
- Frl. M. Scheidter für die speditiv angefertigte Reinschrift,
- allen, die mich in irgendeiner Form unterstützt haben.

Besonders bedanken möchte ich mich bei zwei praktizierenden Kollegen: Einerseits bei Herrn Dr. F. Blaser, Tierarzt in Schönenberg (ZH), der mich während des Studiums das tierärztliche Handwerk lehrte und dabei den Anstoss zu dieser Arbeit gab, andererseits bei Herrn Dr. H. Hotz, Tierarzt in Thalwil (ZH), der mich bereits als Primarschüler in den Tierarztberuf einführte.

C u r r i c u l u m v i t a e

18.2.1955	geboren in Burgdorf BE
1962-1968	Primarschule in Oberrieden ZH
1968-1974	Kantonales Gymnasium Freudenberg Zürich
1974	Matura Typus B (Latein und Englisch)
1974-1979	Studium der Veterinärmedizin an der Universität Zürich
1975	Erstes Propädeutisches Examen
1976	Zweites Propädeutisches Examen
1978	Staatsexamen Teil I) als eidg. dipl.
1979	Staatsexamen Teil II) Tierarzt
1977-1980	Doktorand am Institut für Zuchthygiene (Prof. Dr. K. Zerobin) der Universität Zürich
ab 1.6.80	Assistent an der Gynäkologischen und Ambula- torischen Tierklinik (Prof. Dr. W. Leidl) der Universität München
27./28.6.80	Heirat mit Tina Päuler aus Adliswil

